



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0060696
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 09월 01일
Date of Application SEP 01, 2003

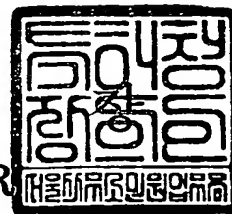
출원인 : 학교법인 포항공과대학교
Applicant(s) POSTECH FOUNDATION



2004 년 02 월 12 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2003.09.01
【발명의 명칭】	발열량 측정장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	APPARATUS AND METHOD FOR MEASURING HEAT DISSIPATION
【출원인】	
【명칭】	학교법인 포항공과대학교
【출원인코드】	2-1999-900096-8
【대리인】	
【성명】	장성구
【대리인코드】	9-1998-000514-8
【포괄위임등록번호】	2000-016240-3
【대리인】	
【성명】	김원준
【대리인코드】	9-1998-000104-8
【포괄위임등록번호】	2000-016243-5
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김무환
【성명의 영문표기】	KIM, Moo Hwan
【주민등록번호】	580225-1053024
【우편번호】	791-200
【주소】	경상북도 포항시 북구 학잠동 동아아파트 107-403
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	신정섭
【성명의 영문표기】	SHIN, Jeong Seob
【주민등록번호】	650928-1017310
【우편번호】	790-390
【주소】	경상북도 포항시 남구 지곡동 포항공대 기숙사(박사과정) 2-1101
【국적】	KR

【공지예외적용대상증명서류의 내용】**【공개형태】** 학술단체 서면발표**【공개일자】** 2003.04.24**【공지예외적용대상증명서류의 내용】****【공개형태】** 학술단체 서면발표**【공개일자】** 2003.05.29**【심사청구】** 청구

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
 장성구 (인) 대리인
 김원준 (인)

【수수료】**【기본출원료】** 12 면 29,000 원**【가산출원료】** 0 면 0 원**【우선권주장료】** 0 건 0 원**【심사청구료】** 5 항 269,000 원**【합계】** 298,000 원**【감면사유】** 학교**【감면후 수수료】** 149,000 원

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 공지예외적용대상(신규성상실의예외, 출원시의특례)규정을 적용받기 위한 증명서류_2통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 발열량 측정장치 및 방법에 관한 것으로서, 특히 측정하고자 하는 발열체에서의 열량이 히터와 같은 발열체를 내장하고 기하학적으로 동일하도록 구성된 모사 발열체(즉, 제 2의 발열체)에서의 열량과 같을 경우, 각각의 발열체와 열교환된 2차 유체의 온도 또는 각 발열체에서의 평균 표면온도가 같게 되므로, 모사 발열체내 히터에 공급된 전력량을 이용하여 대상 발열체의 발열량을 측정하는 것을 특징으로 한다.

【대표도】

도 1

【명세서】

【발명의 명칭】

발열량 측정장치 및 방법{APPARATUS AND METHOD FOR MEASURING HEAT DISSIPATION}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 발열량 측정장치에 대한 개략도,

도 2는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 발열량 측정장치에 대한 개략도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1, 1a : (측정 대상) 발열체 | 2 : (측정 대상 발열체측의) 함체 |
| 3 : (측정 대상 발열체측의) 덕트 | 4, 4a : 모사 발열체 |
| 5 : (모사 발열체측의) 함체 | 6 : (모사 발열체측의) 덕트 |
| 7, 7a : 히터 | 8, 8a : 가변 전압공급장치 |
| 9 : 팬 | 10 : 팬측 함체 |
| 11, 11a : 온도측정수단 | 12, 12a : 온도제어기 |
| 13 : 2차 유체 | |

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<11> 본 발명은 발열량 측정장치 및 방법에 관한 것으로써, 더욱 상세하게는 측정하고자 하는 발열체에서의 열량이 히터와 같은 발열체를 내장하고 기하학적으로 동일하도록 구성된 모사 발

열체(즉, 제 2의 발열체)에서의 열량과 같을 경우, 각각의 발열체와 열교환된 2차 유체의 온도 또는 각 발열체에서의 평균 표면온도가 같게 되므로, 모사 발열체내 히터에 공급된 전력량을 이용하여 대상 발열체의 발열량을 측정하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

<12> 일반적으로, 임의 물체의 발열량을 측정하는 것은 어려운 과정으로 알려져 있다. 통상적인 방법으로는 발열체와 열교환된 2차 유체(주로, 물)의 열량을 측정하는 방법으로, 과정상 2차 유체의 열물리적인 물성(열교환 전후의 온도차, 비열, 유량 등)을 계측해야 하고, 필연적으로 발생하는 열누설도 고려하여야 하므로 별도의 복잡한 측정장치와 방법이 요구되며, 측정결과도 불확실한 단점이 있다.

<13> 즉, 발열체를 덕트 등과 같은 유로내에 두고 2차 유체를 통과시켜서 발열체와 열교환하도록 하며, 발열체와 열교환된 양은 2차 유체의 질량유량(또는, 체적유량과 밀도의 곱), 열교환 전후의 2차 유체 온도, 2차 유체의 비열 등을 측정하여 다음의 식으로 구한다.

<14> 【수학식 1】 발열량=질량유량*열교환 전후의 온도차*비열

<15> 그러나, 이 경우, 덕트내의 2차 유체의 온도와 주위의 온도가 같을 수 없기 때문에 덕트와 주위와의 열교환을 막기 위하여 덕트 외부를 단열하게 되나 아무리 완벽하게 단열한다고 해도 덕트와 외부와의 열손실(또는, 열유입)이 발생하므로 실제 발열체와의 열교환량 외에 다른 열량이 개입되므로 부정확한 값이 측정되게 된다. 이러한 현상은 2차 유체가 주위 온도와 크게 차이가 나는 조건일수록 심각하며, 발열체에서의 발열량이 적은 경우, 오히려 주위와의 열손실이 실제 발열량보다 더 크게 되는 경우도 있다.

<16> 이와 같이, 측정 원리상 발열량이 적은 경우, 물성값의 측정이 상당히 어려워 측정비용이나 노력, 시간 등이 많이 소요될 뿐만 아니라 측정 자체가 불가능한 경우도 많이 발생한다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <17> 본 발명은 상기와 같은 제반 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로서, 2차 유체의 물성 등을 측정할 필요가 없고, 단열이 필요되지 않으며, 특히 발열량이 적은 경우에도 정확한 측정이 가능한 발열량 측정장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- <18> 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 측정 대상의 발열체와 그 열전달 환경이 동일하고 내부에 열량 조절이 가능한 히터를 내장한 모사 발열체를 구성하고, 상기 발열체와 모사 발열체에서의 발열량이 같을 경우, 상기 발열체 및 모사 발열체와 열교환된 각각의 2차 유체의 온도 또는 상기 발열체와 모사 발열체의 평균 표면온도가 같게 됨을 이용하여 상기 모사 발열체내의 상기 히터에 공급된 전력량으로부터 상기 발열체의 발열량을 측정하는 것을 특징으로 하는 발열량 측정방법을 제공한다.
- <19> 본 발명의 상기 목적과 여러가지 장점은 이 기술분야에 숙련된 사람들에 의해 첨부된 도면을 참조하여 아래에 기술되는 발명의 바람직한 실시예로부터 더욱 명확하게 될 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

- <20> 이하, 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- <21> 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 발열량 측정장치에 대한 개략도이다.
- <22> 본 발명에 따르면, 측정 대상의 발열체(1)가 일정 온도, 일정 유량으로 2차 유체(13)가 유입되는 상부 개방형의 함체(2)내에 놓여지고, 함체(2)의 하면과 2차 유체(13)가 방출되도록 하부가 개방된 팬측 함체(10)의 상면간은 덕트(3)로 연결되며, 팬측 함체(10)의 내부에는 팬(9)이 구비된다. 이로써, 팬(9)의 구동에 의해 2차 유체(13)가 흘러 발열체(1)는 2차 유체(13)

와 열교환하면서 냉각되며, 열교환된 2차 유체(13)는 덕트(3)를 통해 팬측 함체(10)로 유입된 후 방출된다.

- <23> 여기서, 2차 유체(13)란, 가장 일반적인 공기뿐만 아니라, 물이나 다른 유체일 수 있으며, 유입되는 2차 유체(13)의 온도와 유량이 변하지 않는다면, 발열체(1)와 2차 유체(13)간의 열교환량(즉, 발열량)은 변하지 않는다.
- <24> 한편, 동일한 방식으로 상기 발열체(1)와 기하학적으로 동일한 모사 발열체(4)가 함체(5)내에 놓여지고, 함체(5)가 덕트(6)를 통해 팬측 함체(10)와 연결되어 팬측 함체(10)내의 팬(9)에 의해 2차 유체(13)가 흘러 모사 발열체(4)가 2차 유체(13)와 열교환하면서 냉각된다. 모사 발열체(4)의 내부에는 히터(7)가 장착되고, 이 히터(7)는 가변 전압공급장치(8)와 연결되어 가변 전압공급장치(8)에서의 출력전압에 의해 열량이 조절된다.
- <25> 두 덕트(3, 6)의 출구측에는 흐르는 2차 유체(13)의 온도를 측정하기 위한 온도측정수단(11)이 구비되며, 온도측정수단(11)으로는 유리봉형의 수온온도계나 온도센서 등이 이용될 수 있다. 그리고, 온도측정수단(11)은 온도제어기(12)에 연결되고, 온도제어기(12)는 가변 전압공급장치(8)에 연결되며, 온도제어기(12)는 측정된 두 온도를 비교하여 동일한 온도가 되도록 가변 전압공급장치(8)를 제어하여 모사 발열체(4)의 발열량을 조절하게 된다.
- <26> 여기서, 발열체(1)측과 모사 발열체(4)측의 함체(2, 5) 및 덕트(3, 6)는 두 발열체(1, 4)에서의 외적인 기하학적 조건이 동일하도록 구성되어야 하며, 온도측정수단(11)의 측정위치 또한 동일하여야 한다.
- <27> 이와 같은 구성으로 하여, 발열체(1)와 모사 발열체(4)에서의 발열량이 같다면, 두 유로 출구 즉, 덕트 출구(3, 6)에서의 2차 유체(13)의 온도가 같게 되므로, 두 온도가 같게 되도록

온도제어기(12)와 가변 전압공급장치(8)를 이용하여 히터(7)로의 공급전압을 제어하고, 그때의 히터(7)에 공급된 전력량(즉, 소모전력량)을 구하면 발열체(1)의 열량을 알 수 있게 되는 것이다.

<28> 이 방법에 의하면, 2차 유체(13)에 대한 정보(유량, 밀도, 온도차, 비열 등)가 없어도 발열량을 예측할 수 있고, 더욱이 측정과정에서 열누설의 영향을 고려하지 않아도 되어 단열이 필요없게 된다.

<29> 도 2는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 발열량 측정장치에 대한 개략도이다.

<30> 본 실시예는 별도의 함체나 유로 등을 구성할 수 없는 경우나 유로 출구에서 2차 유체의 온도를 측정하는 것이 어려운 경우에 적용되는 것으로, 도시된 바와 같이, 측정 대상의 발열체(1a)에 대응하는 모사 발열체(4a)가 있고, 모사 발열체(4a) 내부에 가변 전압공급장치(8a)에 의해 열량이 조절되는 히터(7a)가 내장된다. 그리고, 발열체(1a)와 모사 발열체(4a)의 표면 온도 측정을 위한 온도측정수단(11a)이 구비되며, 온도측정수단(11a)은 온도제어기(12a)에 연결되고, 온도제어기(12a)는 측정된 두 온도를 비교하여 동일한 온도가 되도록 전술한 가변 전압공급장치(8a)를 제어한다. 여기서, 온도측정수단(11a)으로는 표면에 직접 접촉 가능한 열전대선(thermocouple wire) 등이 이용될 수 있다.

<31> 이와 같은 구성으로 하여 발열체(1a)의 평균 표면온도와 모사 발열체(4a)의 평균 표면온도를 상호 비교하여 두 온도가 같아지는 경우의 히터(7a) 소모전력량으로부터 발열체(1a)의 발열량을 구할 수 있게 되는 것이다.

<32> 한편, 본 발명에 따른 발열량 측정방법은 독립제품에 적용되기 보다는 제품 개발과정이나 제품 제조공정상의 품질관리 또는 성능검증을 위한 측정장비, 검수장비 등의 핵심부분으로

적용 가능하며, 특히 최근 전자제품의 냉각에 대한 관심과 개발이 활발하므로 그 분야의 성능 측정장비에 도입 가능하다.

<33> 덧붙여, 본 발명에 따르면, 종래의 발열량 측정의 한계가 100W 수준이었는데 비해 1W 내외까지도 정확히 측정 가능함을 밝힌다.

<34> 이상, 상기 내용은 본 발명의 바람직한 일 실시예를 단지 예시한 것으로 본 발명의 당업자는 본 발명의 요지를 변경시킴이 없이 본 발명에 대한 수정과 변경을 가할 수 있음을 인지해야 한다.

【발명의 효과】

<35> 본 발명에 따르면, 기존의 방법에 비해 단열 등이 필요없어 간단하게 구성되므로 측정비용과 노력 및 시간이 크게 절감되고, 특히 열량이 적은 경우 향상된 측정의 정확성을 제공하며, 구조적으로 기존 방법의 적용이 곤란한 많은 경우에도 발열량의 측정이 가능한 여러 우수한 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

측정 대상의 발열체가 놓여져 유입되는 2차 유체와 열교환되는 제 1 함체와,

히터를 내장하고 상기 발열체와 기하학적으로 동일하도록 구성된 모사 발열체가 놓여져 유입되는 2차 유체와 열교환되며 상기 제 1 함체와 동일한 형상의 제 2 함체와,

상기 제 1 함체와 제 2 함체에서 열교환된 상기 2차 유체가 흐르도록 동일한 형상으로 상기 제 1 함체와 제 2 함체에 일단이 연결 설치되는 제 1 덕트 및 제 2 덕트와,

상기 제 1 덕트와 제 2 덕트내를 흐르는 상기 2차 유체의 온도를 측정하도록 대응되는 동일 위치에 각각 설치되는 온도측정수단과,

상기 2차 유체를 흐르도록 하기 위해 상기 제 1 덕트와 제 2 덕트의 타단측에 구비되는 팬과,

상기 발열체 및 모사 발열체와 열교환된 상기 2차 유체의 온도가 동일하도록 상기 모사 발열체내의 상기 히터로의 공급 전압을 조절하는 가변 전압공급장치를 포함하며,

상기 온도측정수단에서 측정된 두 온도가 동일한 시점에서 상기 가변 전압공급장치에서 상기 히터에 공급된 전력량으로부터 상기 발열체의 방열량을 측정하도록 하는 것을 특징으로 하는 발열량 측정장치.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 제 1 덕트와 제 2 덕트의 타단에 연결되어 상기 팬을 내부에 구비하며 상기 2차 유체의 방출을 위한 일부 개방부를 가지는 형상의 팬측 함체를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 발열량 측정장치.

【청구항 3】

측정 대상의 발열체와,

히터를 내장하고 상기 발열체와 기하학적으로 동일하도록 구성된 모사 발열체와,

상기 발열체와 모사 발열체의 표면 온도를 측정하기 위해 구비되는 온도측정수단과,

상기 발열체와 모사 발열체의 발열량이 동일하도록 상기 모사 발열체내의 상기 히터로의 공급 전압을 조절하는 가변 전압공급장치를 포함하며,

상기 온도측정수단에서 측정된 온도가 동일한 시점에서 상기 가변 전압공급장치에서 상기 히터에 공급된 전력량으로부터 상기 발열체의 방열량을 측정하도록 하는 것을 특징으로 하는 발열량 측정장치.

【청구항 4】

제 1항 또는 제 3항에 있어서,

상기 온도측정수단과 상기 가변 전압공급장치에 연결되어 상기 온도측정수단에서 측정된 두 온도를 비교하여 동일 온도가 되도록 상기 가변 전압공급장치를 제어하는 온도제어기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 발열량 측정장치.

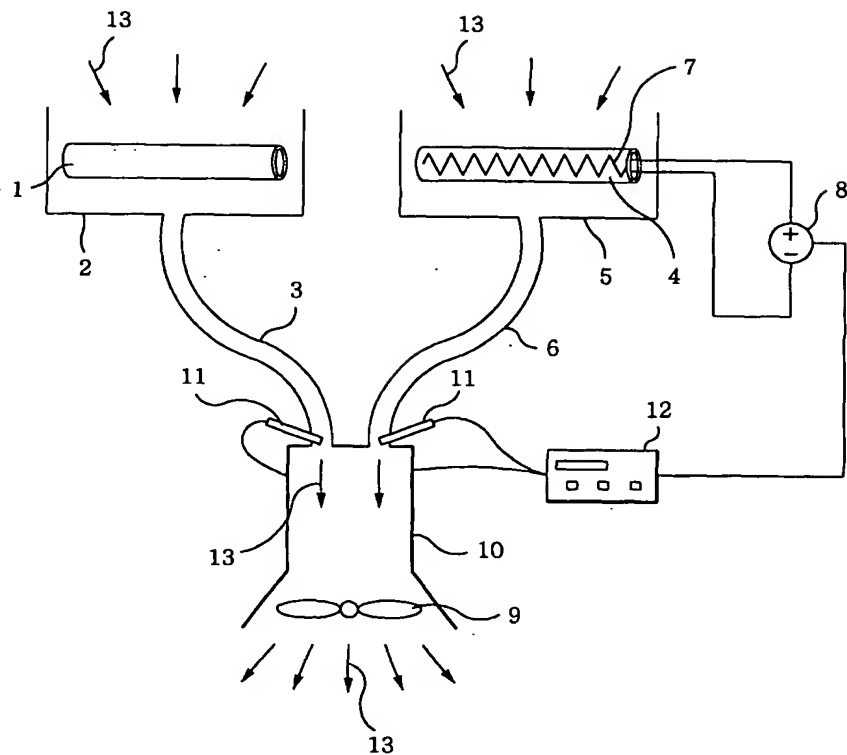
【청구항 5】

측정 대상의 발열체와 그 열전달 환경이 동일하고 내부에 열량 조절이 가능한 히터를 삽입한 모사 발열체를 구성하고, 상기 발열체와 모사 발열체에서의 발열량이 같을 경우, 상기 발

열체 및 모사 발열체와 열교환된 각각의 2차 유체의 온도 또는 상기 발열체와 모사 발열체의 평균 표면온도가 같게 됨을 이용하여 상기 모사 발열체내의 상기 히터에 공급된 전력량으로부터 상기 발열체의 발열량을 측정하는 것을 특징으로 하는 발열량 측정방법.

【도면】

【도 1】



【도 2】

